

10/588601

AP20 Rec'd PCT/PTO 07 AUG 2006

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 1 0 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 3 3 6 4 5

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

the country code and number
of your priority application,
which may be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 3 3 6 4 5

願 人
Applicant(s): 住友重機械工業株式会社

Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 6 年 7 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



出証番号 出証特 2 0 0 6 - 3 0 5 1 8 3 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 SJA-159
【提出日】 平成16年 2月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B29C 45/26
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区北品川五丁目 9 番 1 1 号 住友重機械工業株式会社
 内
 【氏名】 葛見 俊之
【特許出願人】
 【識別番号】 000002107
 【氏名又は名称】 住友重機械工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100116207
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 青木 俊明
【選任した代理人】
 【識別番号】 100089635
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 清水 守
【選任した代理人】
 【識別番号】 100096426
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 川合 誠
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 102474
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0008356
 【包括委任状番号】 9100515
 【包括委任状番号】 9100516

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

- (a) 固定金型支持装置と、
- (b) 該固定金型支持装置に対して移動する第 1 の可動金型支持装置と、
- (c) 前記固定金型支持装置と第 1 の可動金型支持装置との間に配設され、相対してキャビティを形成する二対の金型のそれぞれ一方が取り付けられる第 2 の可動金型支持装置とを有することを特徴とする射出成形機。

【請求項 2】

- (a) 前記固定金型支持装置と第 2 の可動金型支持装置とにそれぞれ取り付けられた一対の金型から成る第 1 の金型装置と、
- (b) 前記第 1 の可動金型支持装置と第 2 の可動金型支持装置とにそれぞれ取り付けられた一対の金型から成る第 2 の金型装置とを有し、
- (c) 前記第 1 の金型装置の型閉、型締及び型開と第 2 の金型装置の型閉、型締及び型開とを独立して行う請求項 1 に記載の射出成形機。

【請求項 3】

前記第 2 の可動金型支持装置を、第 1 の可動金型支持装置と独立して移動させる第 2 の可動金型支持装置用駆動装置を有する請求項 1 又は 2 に記載の射出成形機。

【請求項 4】

前記第 2 の可動金型支持装置用駆動装置は第 2 の可動金型支持装置に取り付けられる請求項 3 に記載の射出成形機。

【請求項 5】

前記第 2 の可動金型支持装置用駆動装置は固定金型支持装置又は第 1 の可動金型支持装置に取り付けられる請求項 3 に記載の射出成形機。

【請求項 6】

- (a) 樹脂を供給する射出装置を有し、
- (b) 該射出装置は、前記キャビティのすべてに充填する樹脂を一回の計量工程において計量する請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の射出成形機。

【請求項 7】

- (a) 樹脂を供給する射出装置を有し、
- (b) 該射出装置は、前記キャビティのすべてに充填する樹脂を複数回の計量工程において計量する請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の射出成形機。

【請求項 8】

前記第 2 の可動金型支持装置は、固定金型支持装置と第 1 の可動金型支持装置との間に架設されたタイバーに沿って移動する請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の射出成形機。

【請求項 9】

前記第 2 の可動金型支持装置はフレームに取り付けられたガイド手段に沿って移動する請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の射出成形機。

【請求項 10】

前記第 2 の可動金型支持装置は、前記キャビティのそれぞれに対応する樹脂流路を選択する選択手段を備える請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の射出成形機。

【請求項 11】

前記選択手段は複数のシャットオフ手段である請求項 10 に記載の射出成形機。

【請求項 12】

前記シャットオフ手段は任意のタイミングで制御される請求項 11 に記載の射出成形機。

【請求項 13】

前記キャビティのそれぞれの成形条件に対応するように成形品を成形する請求項 1～12 のいずれか 1 項に記載の射出成形機。

【請求項 14】

前記固定金型支持装置及び第 1 の可動金型支持装置に配設されたエジェクタ装置を有する請求項 1～13 のいずれか 1 項に記載の射出成形機。

【請求項 15】

(a) 第1の可動金型支持装置と第2の可動金型支持装置との間に配置された第1の金型装置により第1の成形品を成形し、前記第2の可動金型支持装置と固定金型支持装置との間に配置された第2の金型装置により第2の成形品を成形する射出成形方法において、

(b) 第1の金型装置に成形された第1のキャビティに、前記第2の可動金型支持装置内の樹脂流路を通して第1のタイミングで樹脂を充填し、

(c) 第2の金型装置に成形された第2のキャビティ内に、前記第2の可動金型支持装置内の樹脂流路を通して第2のタイミングで樹脂を充填することを特徴とする射出成形方法

。

【書類名】明細書

【発明の名称】射出成形機

【技術分野】

【0001】

本発明は、射出成形機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、射出成形機においては、加熱シリンダ内においてスクリュを前進させ、加熱され、溶融させられた樹脂を高圧で射出して金型装置のキャビティに充填（てん）し、該キャビティ内において樹脂を冷却し、固化させることによって成形品を成形するようになっている。そして、前記射出成形機の生産性を向上させるために、一サイクルの成形工程で複数の成形品を成形することができるようにしたスタック金型を使用した成形が行われている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

この場合、前記スタック金型は、複数の型板を積層して形成され、中間金型の両面に複数のキャビティを形成し、射出された樹脂を中間金型内に形成されたスプルー及びランナを通して前記複数のキャビティに配分して充填するようになっている。そのため、一サイクルの成形工程で同時に複数の成形品を成形することができ、射出成形機の実産性を向上させることができる。

【特許文献1】特開平8-118403号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来の射出成形機においては、スタック金型の構成が複雑となり、金型装置のコストが高くなってしまふ。そのため、金型装置の設計、製作、修正等には、通常の実型装置よりも長い時間がかかり、金型装置のコストが膨大なものになってしまう。

【0005】

本発明は前記従来の射出成形機の問題点を解決して、固定金型支持装置と第1の可動金型支持装置との間に第2の可動金型支持装置を配設することによって、金型の構成を簡素化することができ、金型装置のコストを低くすることができるとともに、キャビティ毎の成形条件に対応して樹脂を充填することができ、個々の成形品を最適な成形条件で成形することができ、成形精度や品質にばらつきがない成形品を成形することができる射出成形機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

そのために、本発明の射出成形機においては、固定金型支持装置と、該固定金型支持装置に対して移動する第1の可動金型支持装置と、前記固定金型支持装置と第1の可動金型支持装置との間に配設され、相対してキャビティを形成する二対の金型のそれぞれ一方が取り付けられる第2の可動金型支持装置とを有する。

【0007】

本発明の他の射出成形機においては、さらに、前記固定金型支持装置と第2の可動金型支持装置とにそれぞれ取り付けられた一対の金型から成る第1の金型装置と、前記第1の可動金型支持装置と第2の可動金型支持装置とにそれぞれ取り付けられた一対の金型から成る第2の金型装置とを有し、前記第1の金型装置の型閉、型締及び型開と第2の金型装置の型閉、型締及び型開とを独立して行う。

【0008】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記第2の可動金型支持装置を、第1の可動金型支持装置と独立して移動させる第2の可動金型支持装置用駆動装置を有する。

【0009】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記第2の可動金型支持装置用駆動装置は第2の可動金型支持装置に取り付けられる。

【0010】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記第2の可動金型支持装置用駆動装置は固定金型支持装置又は第1の可動金型支持装置に取り付けられる。

【0011】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、樹脂を供給する射出装置を有し、該射出装置は、前記キャビティのすべてに充填する樹脂を一回の計量工程において計量する。

【0012】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、樹脂を供給する射出装置を有し、該射出装置は、前記キャビティのすべてに充填する樹脂を複数回の計量工程において計量する。

【0013】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記第2の可動金型支持装置は、固定金型支持装置と第1の可動金型支持装置との間に架設されたタイバーに沿って移動する。

【0014】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記第2の可動金型支持装置はフレームに取り付けられたガイド手段に沿って移動する。

【0015】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記第2の可動金型支持装置は、前記キャビティのそれぞれに対応する樹脂流路を選択する選択手段を備える。

【0016】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記選択手段は複数のシャットオフ手段である。

【0017】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記シャットオフ手段は任意のタイミングで制御される。

【0018】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記キャビティのそれぞれの成形条件に対応するように成形品を成形する。

【0019】

本発明の更に他の射出成形機においては、さらに、前記固定金型支持装置及び第1の可動金型支持装置に配設されたエジェクタ装置を有する。

【0020】

本発明の射出成形方法においては、第1の可動金型支持装置と第2の可動金型支持装置との間に配置された第1の金型装置により第1の成形品を成形し、前記第2の可動金型支持装置と固定金型支持装置との間に配置された第2の金型装置により第2の成形品を成形する射出成形方法において、第1の金型装置に成形された第1のキャビティに、前記第2の可動金型支持装置内の樹脂流路を通して第1のタイミングで樹脂を充填し、第2の金型装置に成形された第2のキャビティ内に、前記第2の可動金型支持装置内の樹脂流路を通して第2のタイミングで樹脂を充填する。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、固定金型支持装置と第1の可動金型支持装置との間に第2の可動金型支持装置を配設するようになっている。そのため、金型の構成を簡素化することができ、金型装置のコストを低くすることができるとともに、キャビティ毎の成形条件に対応して樹脂を充填することができ、個々の成形品を最適な成形条件で成形することができ、成形

精度や品質にばらつきがない成形品を成形することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0023】

図1は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の概略図である。

【0024】

図において、11は射出装置、20は該射出装置11と対向させて配設された型締装置、12は前記射出装置11及び型締装置20を支持するフレームとしての成形機フレームである。前記射出装置11は、加熱シリンダ14、該加熱シリンダ14内において回転自在に、かつ、進退自在に配設された図示されないスクリュ、該スクリュを回転させ、かつ、進退させる駆動部15、及び、前記加熱シリンダ14の先端に配設された射出ノズル14aを有する。

【0025】

一方、前記型締装置20は、固定金型支持装置としての固定プラテン21、該固定プラテン21と対向させて配設されたサポートプレート29、前記固定プラテン21に対して進退（図における右方向又は左方向に移動）させられる第1の可動金型支持装置としての第1の可動プラテン23、前記固定プラテン21と第1の可動プラテン23との間に配設された第2の可動金型支持装置としての第2の可動プラテン22、型締装置25及び型締シリンダ26を有する。前記固定プラテン21とサポートプレート29との間にはタイバー30が架設され、前記第1の可動プラテン23及び第2の可動プラテン22はタイバー30に沿って摺（しゅう）動自在に配設される。なお、前記第1の可動プラテン23及び第2の可動プラテン22の下端部にリニアモーションガイド等から成るガイド装置を取り付け、該ガイド装置を成形機フレーム12の上面に取り付けたガイド手段としてのリニアガイドレール等に沿って移動させるようにしてもよい。そして、型締シリンダ26を駆動して型締装置25を作動させることによって、第1の可動プラテン23を移動させることができるようになっている。

【0026】

また、前記固定プラテン21には固定金型31が取り付けられ、前記第1の可動プラテン23には金型としての可動金型34が取り付けられ、さらに、前記第2の可動プラテン22の固定プラテン21側には金型としての固定側中間金型32が取り付けられ、前記第2の可動プラテン22の第1の可動プラテン23側には金型としての可動側中間金型33が取り付けられる。そして、該可動側中間金型33と可動金型34との間にはキャビティとしての第1キャビティ34aが形成され、前記固定側中間金型32と固定金型31との間にはキャビティとしての第2キャビティ31aが形成される。ここで、前記第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aは、形状及び樹脂の充填量、すなわち、ショットボリュームが相違する。図に示される例においては、第1キャビティ34aの容積が第2キャビティ31aの容積よりも大きく、第1キャビティ34aのショットボリュームが第2キャビティ31aのショットボリュームよりも大きくなっている。なお、図に示される例においては、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aは、それぞれ、複数であるが、単数であってもよいし、いくつであってもよい。また、図に示される例においては、複数の第1キャビティ34aは、形状及びショットボリュームが等しくなっているが、互いに相違するものであってもよい。同様に、複数の第2キャビティ31aは、形状及びショットボリュームが等しくなっているが、互いに相違するものであってもよい。

【0027】

さらに、前記第1の可動プラテン23の背面にはエジェクタ装置27が配設されている。該エジェクタ装置27は、前記可動金型34を貫通して延び、前端（図における右端）を第1キャビティ34aに臨ませる図示されないエジェクタピン、該エジェクタピンの後方（図における左方）に配設された図示されないエジェクタロッド、及び、該エジェクタロッドの後方に配設された図示されないエジェクタ駆動装置を有する。そして、該エジェ

クタ駆動装置を駆動すると、前記エジェクタピンの前端が前記第1キャビティ34a内に突出し、該第1キャビティ34aから成形品をエジェクトする。なお、第2キャビティ31aから成形品をエジェクトするために、前記固定プラテン21にも、前記エジェクタ装置27と同様のエジェクタ装置を配設することができる。

【0028】

そして、前記第2の可動プラテン22には、第2の可動金型支持装置用駆動装置としての複数の中間部材駆動装置36が前記第2のプラテン22の外周に取り付けられ、該中間部材駆動装置36によって前記第2の可動プラテン22が進退（図における左右方向に移動）させられる。前記中間部材駆動装置36は、例えば、油圧シリンダ、空圧シリンダ等のシリンダ装置から成り、該シリンダ装置のピストンロッドの一端が固定プラテン21に固定されている。これにより、前記中間部材駆動装置36を作動させることによって、第2の可動プラテン22を固定プラテン21に対して移動させることができる。なお、前記中間部材駆動装置36は、固定プラテン21又は第1の可動プラテン23に取り付けられてもよい。このようにして、前記第1の可動プラテン23及び第2の可動プラテン22を進退させることによって、可動金型34を可動側中間金型33に対して、また、固定側中間金型32を固定金型31に対して接離させ、型閉、型締及び型開を行うことができる。中間部材駆動装置36に対して十分な配置スペースがないため、型締シリンダ26より小型であるため出力が小さくなるが、プラテンの外周の複数箇所に配置することで、小出力を補うことができる。

【0029】

なお、前記第2の可動プラテン22にはシュノーケル22aが前記固定プラテン21側に向けて突出させて形成され、前記シュノーケル22a内に樹脂流路としてのスプルー40が形成される。また、前記第2の可動プラテン22内にはスプルー40から枝分かれした樹脂流路としての中間ランナ41が複数本形成される。そして、該中間ランナ41のうちの何本かは、可動側中間金型33内に形成された樹脂流路としての第1金型内ランナ33a及び固定側中間金型32内に形成された樹脂流路としての第2金型内ランナ32aに接続される。図に示される例においては、二本の中間ランナ41が第1金型内ランナ33aに接続され、他の二本の中間ランナ41が第2金型内ランナ32aに接続されている。なお、前記第1金型内ランナ33a及び第2金型内ランナ32aは、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aと同数ずつ形成され、それぞれが対応する第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aに接続されている。

【0030】

また、各中間ランナ41の途中には、樹脂流路を選択する選択手段として、前記中間ランナ41をシャットオフするシャットオフ手段としての第1バルブゲート及び第2バルブゲートから成るバルブゲート42が配設されている。そのため、各バルブゲート42を開閉することによって、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aのそれぞれに接続される樹脂流路を流通する樹脂の流れを選択的に制御することができる。なお、第2の可動プラテン22に汎（はん）用性を持たせ、多種類の金型を取り付けることができるようにするために、中間ランナ41は多数本が形成されている。そのため、前記中間ランナ41のうちの何本かは、第1金型内ランナ33aにも第2金型内ランナ32aにも接続されないことがあるが、このような中間ランナ41に配設されたバルブゲート42は閉じた状態が維持される。図に示される例においては、四本の中間ランナ41は、第1金型内ランナ33aにも第2金型内ランナ32aに接続されておらず、これら四本の中間ランナ41に配設された四つのバルブゲート42は閉じた状態が維持される。

【0031】

さらに、前記第2の可動プラテン22には連結棒38が射出装置11側に向けて突出させて形成され、一方、該射出装置11には二本の射出ユニット用駆動装置37が配設され、該射出ユニット用駆動装置37に前記連結棒38の先端が連結される。前記射出ユニット用駆動装置37は、例えば、油圧シリンダ、空圧シリンダ等のシリンダ装置から成り、該シリンダ装置のピストンロッドの一端が前記連結棒38の先端に連結されている。これ

により、前記射出ユニット用駆動装置 37 を作動させることによって、第 2 の可動プラテン 22 と射出装置 11 との相対的な距離を変えることができ、射出ノズル 14 a をシュノーケル 22 a に対してノズルタッチさせたり、接離させることができる。

【0032】

また、前記射出装置 11 の下方にはリニアモーションガイド等から成るガイド装置 17 が配設され、射出装置 11 をガイドロッド、ガイドレール等から成るガイド部材 13 に沿って進退（図において左右方向に移動）させることができるようになっている。なお、前記ガイド部材 13 は、支持部材 13 a を介して、成形機フレーム 12 に取り付けられている。これにより、第 2 の可動プラテン 22 を進退させると、連結棒 38 を介して射出装置 11 を第 2 の可動プラテン 22 と同方向に同じ量だけ進退させることができる。また、射出装置 11 を進退させるために、ガイド装置 17 を使用しているので、摩擦抵抗を小さくすることができ、重量の大きな射出装置 11 と型締装置 20 とを連動させるのが容易になる。

【0033】

また、前記射出成形機は図示されない制御装置を有する。該制御装置は、型締装置や射出装置とともに、第 2 の可動プラテン内に配置されたバルブの開閉動作の制御も行う。バルブの開閉動作は、射出成形機の各工程動作と対応して開閉するように制御されている。なお、前記制御装置は、第 1 の可動プラテンや、スクリュの動作条件の設定と同様に、バルブの動作条件の設定を入力するための入力部と、射出成形機の動作を監視する表示部などを有するものであってもよい。ここで、第 2 の可動プラテンに近接スイッチなどの検出器を配置することで、バルブの開閉動作の完了を確認することができ、例えばバルブ閉の完了を検出することができない場合には、異常であると判断して、オペレータへの警告を促す警告表示を表示部に表示することができる。このように、各バルブの動作を検出器にて確認することで、バルブに異常が生じた場合、どのバルブで異常が発生したのかを迅速に把握することができる。

【0034】

次に、前記構成の射出成形機の動作シーケンスについて詳細に説明する。

【0035】

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態における射出成形機の第 1 の動作シーケンスを示す図である。

【0036】

本実施の形態において、射出成形機は、第 1 の動作シーケンスにおいて、図 2 に示されるように作動する。まず、図 2 (a) は、第 1 キャビティ 34 a 及び第 2 キャビティ 31 a における成形工程の時間に対応した変化を示すチャートであり、チャート A は第 1 キャビティ 34 a における成形工程の変化を示し、チャート B は第 2 キャビティ 31 a における成形工程の変化を示している。前記チャート A 及びチャート B は、複数の矢印から成り、一つ一つの矢印が第 1 キャビティ 34 a 及び第 2 キャビティ 31 a における一つ一つの成形工程に対応し、各矢印の長さが各成形工程の時間を表している。そして、各矢印に付与された名称が各矢印が対応する成形工程を示し、矢印の向きは時間の進行方向を示している。

【0037】

したがって、前記チャート A 及びチャート B を矢印の向きに辿（たど）ることによって、第 1 キャビティ 34 a 及び第 2 キャビティ 31 a における成形工程の変化を時間の経過に沿って把握することができる。また、前記チャート A 及びチャート B に付与された「開」及び「閉」の印は、第 1 キャビティ 34 a 及び第 2 キャビティ 31 a に接続された中間ランナ 41 に配設されたバルブゲート 42 が開く時点及び閉じる時点を示している。なお、前述されたように、第 1 キャビティ 34 a の容積が第 2 キャビティ 31 a の容積よりも大きく、第 1 キャビティ 34 a のショットボリュームが第 2 キャビティ 31 a のショットボリュームよりも大きくなっている。

【0038】

そして、図 2 (b) は、射出装置 11 のスクリュの位置の時間に対応した変化を示すものであり、横軸は時間を示し、縦軸はスクリュの位置を示している。なお、前記縦軸はスクリュが前進するほど、すなわち、射出ノズル 14 a に接近するほど数値が小さくなるように示されている。また、図 2 (a) 及び (b) において、時間を示す横軸のスケールは共通である。

【0039】

まず、金型装置が型開された状態、すなわち、可動金型 34 のパーティング面と可動側中間金型 33 のパーティング面とが離間し、また、固定側中間金型 32 のパーティング面と固定金型 31 のパーティング面とが離間した状態において、型閉工程が開始されると、型締装置 25 及び中間部材駆動装置 36 が作動して、第 1 の可動プラテン 23 及び第 2 の可動プラテン 22 が前進する。これにより、固定側中間金型 32 が前進して固定金型 31 に接近し、可動金型 34 が前進して可動側中間金型 33 に接近する。そして、可動金型 34 のパーティング面と可動側中間金型 33 のパーティング面とが接触し、固定側中間金型 32 のパーティング面と固定金型 31 のパーティング面とが接触して型閉工程が完了する。

【0040】

なお、計量工程においては、駆動部 15 がスクリュを回転させ、該スクリュを所定の位置まで後退（図 1 における右方向に移動）させる。このとき、ホップ 16 から供給された樹脂は、加熱シリンダ 14 内において加熱されて熔融させられ、スクリュの後退に伴ってスクリュの前方に溜（た）められる。また、射出工程においては、射出ユニット用駆動装置 37 が作動して、射出装置 11 を第 2 の可動プラテン 22 に接近させ、射出ノズル 14 a をシュノーケル 22 a に押し付ける。そして、駆動部 15 がスクリュを前進（図 1 における左方向に移動）させるので、加熱シリンダ 14 内でスクリュの前方に溜められた樹脂は射出ノズル 14 a から射出され、第 2 の可動プラテン 22 内に形成されたスプルー 40 及び中間ランナ 41 内に流入する。

【0041】

続いて、それまで加熱シリンダ 14 内でスクリュが回転して、熔融された樹脂の計量工程を継続していた射出装置 11 において、図 2 (b) に示される時間原点から射出工程が開始され、スクリュは回転を停止して前進する。これにより、加熱シリンダ 14 の先端に配設された射出ノズル 14 a から樹脂が射出されスプルー 40 及び該スプルー 40 から枝分かれした中間ランナ 41 内に流入する。

【0042】

また、図 2 (a) のチャート A に示される前記時間原点で、つまり、充填開始前あるいは同時に第 1 キャビティ 34 a に接続されている中間ランナ 41 に配設されたバルブゲート 42 が開くので、スプルー 40 内に流入した樹脂は、前記中間ランナ 41 を通って、第 1 キャビティ 34 a に充填される。すなわち、第 1 キャビティ 34 a において充填工程が開始される。そして、所定量の樹脂が第 1 キャビティ 34 a に充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われる。該保圧工程においては、前記バルブゲート 42 が開いているので、加熱シリンダ 14 内においてスクリュによって樹脂に加えられる圧力が第 1 キャビティ 34 a に充填された樹脂にも加えられる。続いて、保圧工程が終了すると前記バルブゲート 42 が閉じて、冷却工程が行われる。該冷却工程において、第 1 キャビティ 34 a に充填された樹脂は、可動金型 34 と可動側中間金型 33 とによって熱を奪われ冷却される。

【0043】

一方、図 2 (a) のチャート B に示されるように、前記第 1 キャビティ 34 a に接続されている中間ランナ 41 に配設されたバルブゲート 42 が閉じた直後に、第 2 キャビティ 31 a に接続されている中間ランナ 41 に配設されたバルブゲート 42 が開くので、スプルー 40 内に流入した樹脂は、前記中間ランナ 41 を通って、第 2 キャビティ 31 a に充填される。すなわち、第 2 キャビティ 31 a において充填工程が開始される。この場合、図 2 (b) に示されるように、前記スクリュは再び前進させられる。そして、所定量の樹

脂が第2キャビティ31aに充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われる。

【0044】

なお、第2キャビティ31aの容積が第1キャビティ34aの容積よりも小さいので、短時間で充填が完了し、充填工程に必要な時間が短いことが分かる。前記保圧工程においては、前記バルブゲート42が開いているので、加熱シリンダ14内においてスクリュによって加えられる圧力が第2キャビティ31aに充填された樹脂にも加えられる。

【0045】

続いて、保圧工程が終了すると前記バルブゲート42が閉じて、冷却工程が行われる。該冷却工程において、第2キャビティ31aに充填された樹脂は、固定側中間金型32と固定金型31とによって熱を奪われ冷却される。なお、冷却工程が終了すると、中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が閉じ、射出装置11においてスクリュが回転して樹脂の計量工程が開始されるので、図2(b)に示されるように、スクリュは後退する。

【0046】

そして、冷却工程において第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aに充填された樹脂が十分に冷却されてある程度固化した状態となると、冷却工程が終了し、型開工程が開始される。ここで、チャートA及びチャートBに示されるように、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいて冷却工程が同時に終了する。そして、型開工程が開始されると、型締装置25及び中間部材駆動装置36が作動して、第1の可動プラテン23及び第2の可動プラテン22が後退する。これにより、可動金型34のパーティング面が可動側中間金型33のパーティング面から離間し、固定側中間金型32のパーティング面が固定金型31のパーティング面から離間する。なお、樹脂が冷却されて成形された成形品は、第1キャビティ34aにおける可動金型34側の面、及び、第2キャビティ31aにおける固定金型31側の面に付着している。

【0047】

続いて、可動金型34のパーティング面と可動側中間金型33のパーティング面との間隔が所定の距離になると、エジェクタ装置27が作動して突出工程が行われる。該突出工程においては、図示されないエジェクタピンの前端が可動金型34側の第1キャビティ34a内に突出して、付着している成形品をエジェクトする。同様に、固定側中間金型32のパーティング面と固定金型31のパーティング面との間隔が所定の距離になると、図示されないエジェクタ装置が作動して突出工程が行われ、固定金型31側の第2キャビティ31a内に付着している成形品をエジェクトする。なお、エジェクトされた成形品は、落下して収納容器内に収納されるか、又は、可動金型34のパーティング面と可動側中間金型33とのパーティング面との間、及び、固定側中間金型32のパーティング面と固定金型31のパーティング面との間に進入する成形品取り出し装置によって取り出されることにより回収される。そして、再び型閉工程が開始され、前述された動作が繰り返して行われる。

【0048】

このように、第1の動作シーケンスにおいては、可動金型34と可動側中間金型33及び固定側中間金型32と固定金型31の型閉及び型開が同時に行われる。そして、第1キャビティ34aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42、及び、第2キャビティ31aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42を開閉させるタイミングを制御して、第1キャビティ34aにおける冷却工程の間に、第2キャビティ31aにおいて充填工程と保圧工程とが行われ、かつ、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいて冷却工程が同時に終了するようになっている。

【0049】

そのため、第1キャビティ34aの容積が第2キャビティ31aの容積よりも大きく、第1キャビティ34aに充填された樹脂を冷却するための時間が第2キャビティ31aに充填された樹脂を冷却するための時間よりも長くても、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいて、同時に型開工程を開始することができる。すなわち、成形条件としての冷却時間が長い第1キャビティ34aに適した成形を行うことができ、また、成

形条件としての冷却時間が短い第2キャビティ31aに適した成形を行うことができる。しかも、通常のスタック成形に用いられるような複雑な金型を用いる必要がなく、簡単な構造の金型装置を用いることもでき、さらに、単一のキャビティを有する金型装置を使用した場合と同様の通常の成形動作を行うことによって、成形条件が相違する第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいて、それぞれ、最適な成形を行うことができる。

【0050】

また、第1キャビティ34aにおける充填工程と保圧工程とが終了した後に、第2キャビティ31aにおける充填工程と保圧工程とが行われるので、単位時間当たりの充填樹脂量を増大させるため、スクリュ径を大きくしたり、射出圧力を増大させたりする必要はない。すなわち、射出装置11を大型化したり高性能化したりすることなく、複数の成形品を同時に成形することができる。さらに、単一の金型装置によって複数種類の成形品を同時に成形することができるので、省スペースで多品種の成形品の成形が可能となる。

【0051】

次に、第2の動作シーケンスについて説明する。なお、前記第1の動作シーケンスと同様の動作については説明を省略する。

【0052】

図3は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の第2の動作シーケンスを示す図である。

【0053】

第2の動作シーケンスにおいて、射出成形機は、図3に示されるように作動する。この場合、前記第1の動作シーケンスと同様に、時間原点で、第1キャビティ34aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が開き、第1キャビティ34aにおいて充填工程が開始される。そして、第1キャビティ34aにおける充填工程の途中で、第2キャビティ31aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が開き、第2キャビティ31aにおいて充填工程が開始される。

【0054】

ここで、第2キャビティ31aにおいて充填工程が開始される時点は、第1キャビティ34aの容積と第2キャビティ31aの容積との差分に相当する樹脂が第1キャビティ34aに充填された時点である。すなわち、第1キャビティ34aのショットボリウムの残量が第2キャビティ31aのショットボリウムと等しくなった時点で、第2キャビティ31aにおいて充填工程が開始される。そのため、第2キャビティ31aにおいて充填工程が開始されると、射出装置11の単位時間当たりの充填樹脂量を増大させる必要があり、スクリュの前進速度を増加させるように速度制御が行われ、図3(b)に示されるように、スクリュの前進速度も速くされる。

【0055】

そして、図3(a)のチャートA及びチャートBに示されるように、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいてほぼ同時に充填工程が終了し、保圧工程が行われる。また、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいてほぼ同時になるように、大きいキャビティに合わせて小さいキャビティの保圧も終了するように制御される。保圧工程が終了すると、第1キャビティ34aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42及び第2キャビティ31aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が閉じて、冷却工程が行われる。以降の動作については、前記第1の動作シーケンスと同様であるので、説明を省略する。ここで、保圧工程は必ずしも同時に終了される必要はなく、キャビティのサイズに応じてバルブゲートを閉じ、冷却工程に移行するように制御してもよい。

【0056】

このように、第2の動作シーケンスにおいては、可動金型34と可動側中間金型33及び固定側中間金型32と固定金型31の型閉及び型開が同時に行われる。そして、第1キャビティ34aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42、及び、

第2キャビティ31aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42を開閉させるタイミングを制御して、第1キャビティ34aにおける充填工程の途中で、第2キャビティ31aにおいて充填工程が開始され、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいて充填工程がほぼ同時に終了するようになっている。

【0057】

そのため、第1キャビティ34aのショットボリウムが第2キャビティ31aのショットボリウムよりも大きくても、ほぼ同時に充填工程と保圧工程とを終了させ、冷却工程と型開工程とを開始させることができる。すなわち、成形条件としてのショットボリウムが大きい第1キャビティ34aに適した成形を行うことができ、また、成形条件としてのショットボリウムが小さい第2キャビティ31aに適した成形を行うことができる。しかも、単一のキャビティを有する金型装置を使用した場合と同様の通常の成形動作を行うことによって、成形条件が相違する第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいて、それぞれ、最適な成形を行うことができる。

【0058】

また、第1キャビティ34aにおける充填工程の途中から、第2キャビティ31aにおける充填工程を開始させるので、スクリュの前進速度を増加させるように速度制御を行うだけでよく、射出装置11を大型化したり高性能化したりすることなく、複数の成形品を同時に成形することができる。さらに、単一の金型装置によって複数種類の成形品を同時に成形することができるので、省スペースで多品種の成形品の成形が可能となる。

【0059】

次に、第3の動作シーケンスについて説明する。なお、前記第1及び第2の動作シーケンスと同様の動作については説明を省略する。

【0060】

図4は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の第3の動作シーケンスを示す図である。

【0061】

第3の動作シーケンスにおいて、射出成形機は、図4に示されるように作動する。この場合、型閉工程が完了した後、図4における時間原点で、第1キャビティ34aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が開かれた状態でスクリュが回転して計量工程が実行される。なお、前記計量工程においてはスクリュを後退させないようにする。そのため、該スクリュの回転によって、樹脂が射出ノズル14aから押し出されてスプルー40内に流入し、中間ランナ41を通して、第1キャビティ34aに充填される。

【0062】

そして、第1キャビティ34aの容積と第2キャビティ31aの容積との差分に相当する樹脂が第1キャビティ34aに充填された時点、すなわち、第1キャビティ34aのショットボリウムの残量が第2キャビティ31aのショットボリウムと等しくなった時点で、充填工程が開始され、前記スクリュは回転を停止して前進する。これにより、射出ノズル14aから樹脂が射出されスプルー40内に流入する。また、同時に第2キャビティ31aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が開くので、射出ノズル14aから射出された樹脂は、前記中間ランナ41を通して、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aに充填される。この場合、スクリュの前進速度を制御する速度制御が行われる。

【0063】

そして、図4(a)のチャートA及びチャートBに示されるように、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいてほぼ同時に充填工程が終了し、保圧工程が行われる。この場合、まず、第2キャビティ31aにおいて保圧工程が終了し、前記第2キャビティ31aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が閉じて、冷却工程が行われる。続いて、第1キャビティ34aにおいて保圧工程が終了し、前記第1キャビティ34aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が閉じ

て、冷却工程が行われる。そして、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいて冷却工程が同時に終了する。以降の動作については、前記第1及び第2の動作シーケンスと同様であるので、説明を省略する。

【0064】

このように、第3の動作シーケンスにおいては、可動金型34と可動側中間金型33及び固定側中間金型32と固定金型31の型閉及び型開が同時に行われる。そして、第1キャビティ34aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42、及び、第2キャビティ31aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42を開閉させるタイミングを制御して、計量工程の途中から第1キャビティ34aに樹脂が充填され、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいて充填工程がほぼ同時に終了するようになっている。

【0065】

そのため、第1キャビティ34aのショットボリウムが第2キャビティ31aのショットボリウムよりも大きくても、ほぼ同時に充填工程を終了させ、保圧工程を開始させることができる。この場合、第1キャビティ34aにおける保圧工程を、第2キャビティ31aにおける保圧工程よりも長くすることができる。すなわち、成形条件としてのショットボリウムが大きい第1キャビティ34aに適した成形を行うことができ、また、成形条件としてのショットボリウムが小さい第2キャビティ31aに適した成形を行うことができる。しかも、単一のキャビティを有する金型装置を使用した場合と同様の通常の成形動作を行うことによって、成形条件が相違する第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいて、それぞれ、最適な成形を行うことができる。

【0066】

また、第1キャビティ34aにおける充填工程の途中から、第2キャビティ31aにおける充填工程を開始させるので、スクリュの前進速度を増加させるように速度制御を行うだけでよく、射出装置11を大型化したり高性能化したりすることなく、複数の成形品を同時に成形することができる。しかも、通常のスタック成形に用いられるような複雑な金型を用いる必要がなく、簡単な構造の金型装置を用いることもでき、さらに、単一の金型装置によって複数種類の成形品を同時に成形することができるので、省スペースで多品種の成形品の成形が可能となる。

【0067】

次に、第4の動作シーケンスについて説明する。なお、前記第1～第3の動作シーケンスと同様の動作については説明を省略する。

【0068】

図5は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の第4の動作シーケンスを示す図である。

【0069】

第4の動作シーケンスにおいて、射出成形機は、図5に示されるように作動する。この場合、前記第1の動作シーケンスと同様に、時間原点で、第1キャビティ34aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が開き、第1キャビティ34aにおいて充填工程が開始される。そして、所定量の樹脂が第1キャビティ34aに充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われる。該保圧工程の間、射出装置11においては、スクリュが回転して樹脂の計量工程が行われ、第2キャビティ31aに充填する樹脂の計量が行われる。

【0070】

そして、前記計量工程が終了すると、第2キャビティ31aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が開き、第2キャビティ31aにおいて充填工程が開始される。また、同時に前記第1キャビティ34aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が閉じて、第1キャビティ34aにおいて冷却工程が開始される。この場合、図5(b)に示されるように、スクリュは再び前進せられる。そして、所定量の樹脂が第2キャビティ31aに充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が

行われる。なお、第2キャビティ31aの容積が第1キャビティ34aの容積よりも小さいので、短時間で充填が完了し、充填工程及び保圧工程に必要な時間が短いことが分かる。続いて、保圧工程が終了すると前記第2キャビティ31aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が閉じて、冷却工程が行われる。

【0071】

そして、チャートA及びチャートBに示されるように、第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいて冷却工程が同時に終了する。以降の動作については、前記第1～第3の動作シーケンスと同様であるので、説明を省略する。

【0072】

このように、第4の動作シーケンスにおいては、可動金型34と可動側中間金型33及び固定側中間金型32と固定金型31の型閉及び型開が同時に行われる。そして、まず、第1キャビティ34aにだけ樹脂を充填し、第1キャビティ34aにおける充填工程が終了すると、射出装置11において計量工程が行われ、第2キャビティ31aに充填する樹脂の計量が行われた後、第2キャビティ31aにだけ樹脂を充填するようになっている。

【0073】

そのため、第1キャビティ34aと第2キャビティ31aとを併せたショットボリウムが射出装置11の能力に比較して大きく、複数回の計量工程を行う必要がある場合でも、一サイクルの成形工程で第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aにおいて成形を行うことができる。したがって、射出成形機のスループットを向上させることができる。しかも、成形条件としての冷却時間が長い第1キャビティ34aに適した成形を行うことができ、また、成形条件としての冷却時間が短い第2キャビティ31aに適した成形を行うことができる。さらに、単一の金型装置によって複数種類の成形品を同時に成形することができるので、省スペースで多品種の成形品の成形が可能となる。

【0074】

次に、第5の動作シーケンスについて説明する。なお、前記第1～第4の動作シーケンスと同様の動作については説明を省略する。

【0075】

図6は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の第5の動作シーケンスを示す図である。

【0076】

第5の動作シーケンスにおいて、射出成形機は、図6に示されるように作動する。なお、チャートCは射出装置11における工程の一部を示している。この場合、前記第1の動作シーケンスと同様に、時間原点で、第1キャビティ34aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が開き、第1キャビティ34aにおいて充填工程が開始される。そして、所定量の樹脂が前記第1キャビティ34aに充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われ、保圧工程が終了すると前記バルブゲート42が閉じて、冷却工程が行われる。

【0077】

一方、前記第1キャビティ34aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が閉じた直後に、射出装置11においては、スクリュが回転して樹脂の計量工程が行われ、第2キャビティ31aに充填する樹脂の計量が行われる。そして、前記計量工程が終了すると、第2キャビティ31aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が開き、前記第2キャビティ31aにおいて充填工程が開始される。この場合、図6(b)に示されるように、スクリュは再び前進させられる。そして、所定量の樹脂が第2キャビティ31aに充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われる。なお、第2キャビティ31aの容積が第1キャビティ34aの容積よりも小さいので、短時間で充填が完了し、充填工程及び保圧工程に必要な時間が短いことが分かる。続いて、保圧工程が終了すると、前記第2キャビティ31aに接続されている中間ランナ41に配設されたバルブゲート42が閉じて、第2キャビティ31aにおいて冷却工程が行われる。

【0078】

本実施の形態においては、可動金型 34 及び可動側中間金型 33 の型閉、型締及び型開と、固定側中間金型 32 及び固定金型 31 の型閉、型締及び型開とを独立に行うことができる。そこで、第 2 キャビティ 31a において保圧工程が終了した時点で、型締装置 25 を作動させ、可動金型 34 のパーティング面を可動側中間金型 33 のパーティング面から離間させて、第 1 キャビティ 34a における型開工程が開始される。また、前記第 1 キャビティ 34a における型開工程が開始された直後には、チャート C に示されるように、射出装置 11 において第 1 キャビティ 34 のための計量工程が開始される。

【0079】

ここで、第 2 キャビティ 31a の容積は第 1 キャビティ 34a の容積よりも小さいので、第 2 キャビティ 31a における冷却工程は短時間で終了する。そして、中間部材駆動装置 36 を作動させ、固定側中間金型 32 のパーティング面を固定金型 31 のパーティング面から離間させて、第 2 キャビティ 31a における型開工程が開始される。以降は、第 1 キャビティ 34a と第 2 キャビティ 31a とにおいて、互いに独立して、型開工程、突出工程及び型閉工程が行われる。

【0080】

このように、第 5 の動作シーケンスにおいては、可動金型 34 と可動側中間金型 33 及び固定側中間金型 32 と固定金型 31 の型閉及び型開が相違するタイミングで独立して行われる。そして、第 1 キャビティ 34a における冷却工程の間に、第 2 キャビティ 31a において充填工程と保圧工程とが行われる。そして、以降は、第 1 キャビティ 34a と第 2 キャビティ 31a とにおいて、互いに独立して、冷却工程、型開工程、突出工程及び型閉工程が行われる。そのため、成形条件としての冷却時間が長い第 1 キャビティ 34a に適した成形を行うことができ、また、成形条件としての冷却時間が短い第 2 キャビティ 31a に適した成形を行うことができる。

【0081】

また、最初に第 1 キャビティ 34a にだけ樹脂を充填し、第 1 キャビティ 34a における充填工程が終了すると、射出装置 11 において計量工程が行われ、第 2 キャビティ 31a に充填する樹脂の計量が行われた後、第 2 キャビティ 31a にだけ樹脂を充填するようになっている。そのため、第 1 キャビティ 34a と第 2 キャビティ 31a とを併せたショットボリュームが射出装置 11 の能力に比較して大きく、複数回の計量工程を行う必要がある場合でも、一サイクルの成形工程で第 1 キャビティ 34a と第 2 キャビティ 31a とにおいて成形することができる。したがって、射出成形機のスループットを向上させることができる。

【0082】

さらに、可動金型 34 及び可動側中間金型 33 の型開と、固定側中間金型 32 及び固定金型 31 の型開とを交互に行うことができる。なお、中間部材駆動装置 36 の駆動力は、型締シリンダ 26 の駆動力よりも小さいが、第 2 キャビティ 31a は容積が小さくショットボリュームが小さいので、固定側中間金型 32 及び固定金型 31 の型閉、型締及び型開を行うには十分である。

【0083】

次に、第 6 の動作シーケンスについて説明する。なお、前記第 1 ～第 5 の動作シーケンスと同様の動作については説明を省略する。

【0084】

図 7 は本発明の第 1 の実施の形態における射出成形機の第 6 の動作シーケンスを示す図である。

【0085】

第 6 の動作シーケンスにおいて、射出成形機は、図 7 に示されるように作動する。ここでは、第 1 キャビティ 34a 及び第 2 キャビティ 31a の容積が大きいものとして説明する。この場合、第 2 キャビティ 31a において一つ前のサイクルの冷却工程が行われている間に、第 1 キャビティ 34a に接続されている中間ランナ 41 に配設されたバルブゲー

ト 4 2 が開き、第 1 キャビティ 3 4 a において充填工程が開始される。そして、所定量の樹脂が前記第 1 キャビティ 3 4 a に充填されると、充填工程が終了し、保圧工程が行われ、該保圧工程が終了すると前記バルブゲート 4 2 が閉じて、冷却工程が行われる。

【0086】

一方、前記第 1 キャビティ 3 4 a に接続されている中間ランナ 4 1 に配設されたバルブゲート 4 2 が閉じた時点で、第 2 キャビティ 3 1 a においては一つ前のサイクルの突出工程が行われている。また、前記第 1 キャビティ 3 4 a に接続されている中間ランナ 4 1 に配設されたバルブゲート 4 2 が閉じた直後に、チャート C に示されるように、射出装置 1 1 においては、スクリュが回転して樹脂の計量工程が行われ、第 2 キャビティ 3 1 a に充填する樹脂の計量が行われる。そして、前記計量工程が終了すると、第 2 キャビティ 3 1 a に接続されている中間ランナ 4 1 に配設されたバルブゲート 4 2 が開き、前記第 2 キャビティ 3 1 a において充填工程が開始される。なお、第 2 キャビティ 3 1 a に接続されている中間ランナ 4 1 に配設されたバルブゲート 4 2 が開いた時点で、第 1 キャビティ 3 4 a においては冷却工程が行われている。

【0087】

続いて、第 2 キャビティ 3 1 a において、充填工程及び保圧工程が終了すると前記バルブゲート 4 2 が閉じて、冷却工程が開始される。一方、前記第 2 キャビティ 3 1 a に接続されている中間ランナ 4 1 に配設されたバルブゲート 4 2 が閉じた時点で、第 1 キャビティ 3 4 a においては突出工程が行われている。また、前記第 2 キャビティ 3 1 a に接続されている中間ランナ 4 1 に配設されたバルブゲート 4 2 が閉じた直後に、チャート C に示されるように、射出装置 1 1 においては、スクリュが回転して樹脂の計量工程が行われ、第 1 キャビティ 3 4 a に充填する樹脂の計量が行われる。そして、前記計量工程が終了すると、第 1 キャビティ 3 4 a に接続されている中間ランナ 4 1 に配設されたバルブゲート 4 2 が開き、前記第 1 キャビティ 3 4 a において次のサイクルの充填工程が開始される。なお、第 1 キャビティ 3 4 a に接続されている中間ランナ 4 1 に配設されたバルブゲート 4 2 が開いた時点で、第 2 キャビティ 3 1 a においては冷却工程が行われている。以降は、前述された動作が繰り返され、第 1 キャビティ 3 4 a と第 2 キャビティ 3 1 a とにおいて、互いに独立して、充填工程、保圧工程、冷却工程、型開工程、突出工程及び型閉工程が行われる。また、第 2 キャビティを型開中に第 1 キャビティ内に樹脂を充填させる必要があるため、第 2 可動プラテンの進退に同期して、射出ユニット用駆動装置 3 7 を駆動制御し、射出装置 1 1 を進退させなくてはならない。ここで、第 2 可動プラテン駆動装置は、第 2 キャビティ 3 1 a を成形するのに必要な型締力を出力することができる。

【0088】

このように、第 6 の動作シーケンスでは、可動金型 3 4 と可動側中間金型 3 3 及び固定側中間金型 3 2 と固定金型 3 1 の型閉及び型開が相違するタイミングで独立して行われる。そして、第 1 キャビティ 3 4 a と第 2 キャビティ 3 1 a とにおいて、互いに独立して、充填工程、保圧工程、冷却工程、型開工程、突出工程及び型閉工程が行われ、一方の充填工程及び保圧工程が終了し、射出装置 1 1 において計量工程が終了すると、他方の充填工程が開始されるようになっている。そのため、成形条件としてのショットボリュームが大きい第 1 キャビティ 3 4 a 及び第 2 キャビティ 3 1 a に適した成形を行うことができる。

【0089】

また、第 1 キャビティ 3 4 a と第 2 キャビティ 3 1 a とを併せたショットボリュームが射出装置 1 1 の能力に比較して大きく、複数回の計量工程を行う必要がある場合でも、一サイクルの成形工程で第 1 キャビティ 3 4 a 及び第 2 キャビティ 3 1 a において成形することができる。したがって、射出成形機のスループットを向上させることができる。

【0090】

さらに、可動金型 3 4 及び可動側中間金型 3 3 の型開と、固定側中間金型 3 2 及び固定金型 3 1 の型開とを独立に行うことができるので、型開のストロークを短くすることができ、射出成形機の全長を短縮することができる。

【0091】

このように、本実施の形態においては、第2の可動プラテン22内に形成された中間ランナ41の途中に配設されたバルブゲート42のそれぞれを制御して開閉することができ、かつ、可動金型34と可動側中間金型33の型閉、型締及び型開と、固定側中間金型32と固定金型31の型閉、型締及び型開とを独立に制御して行うことができるようになっている。そして、ショットボリュームの相違する第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aのそれぞれの成形条件に対応して樹脂を充填する。そのため、成形条件の相違する第1キャビティ34a及び第2キャビティ31aによって、最適な成形品を最適な成形条件で成形することができる。

【0092】

また、可動金型34及び可動側中間金型33の型開と、固定側中間金型32及び固定金型31の型開とをタイミングをずらして行うことができるので、型開のストロークを短くすることができ、射出成形機の全長を短縮することができる。

【0093】

さらに、単一の金型装置によって複数種類の成形品を同時に成形することができるので、省スペースで多品種の成形品の成形が可能となる。さらに、射出装置11を大型化したり高性能化したりすることなく、複数の成形品を同時に成形することができる。

【0094】

さらに、第2の可動プラテン22内に中間ランナ41が多数本形成され、各中間ランナ41の途中に該中間ランナ41を開閉するバルブゲート42が配設されている。そのため、前記第2の可動プラテン22に汎用性を持たせ、多種類の金型を取り付けることができる。また、金型内にバルブゲート42を配設する必要がないので、金型の構成を簡素化することができ、多種類の金型を利用することができる。

【0095】

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、第1の実施の形態と同じ構成を有するものについては、同じ符号を付与することにより、その説明を省略する。また、前記第1の実施の形態と同じ動作及び同じ効果についても、その説明を省略する。

【0096】

図8は本発明の第2の実施の形態における射出成形機の概略図である。

【0097】

本実施の形態において、型締装置20は、第1の可動プラテン23及び第2の可動プラテン22が縦方向（垂直方向）に移動する縦置型となっている。なお、射出装置11は、前記第1の実施の形態と同様に、加熱シリンダ14内においてスクリュが横方向（水平方向）に移動する横置型となっている。そして、前記型締装置20においては、下から、固定プラテン21、第2の可動プラテン22、第1の可動プラテン23及びサポートプレート29の順に配設され、前記固定プラテン21の背面が成形機フレーム12に固定されている。また、前記固定プラテン21の背面には、第2キャビティ31aから成形品をエジェクタするためのエジェクタ装置28が配設されている。なお、型締装置25、型締シリンダ26、エジェクタ装置27、タイバー30、固定金型31、固定側中間金型32、可動側中間金型33、可動金型34、中間部材駆動装置36等は、前記第1の実施の形態と同様の形態で、前記固定プラテン21、第2の可動プラテン22、第1の可動プラテン23及びサポートプレート29に取り付けられている。また、第1キャビティ34a、第2キャビティ31a、中間ランナ41、バルブゲート42等も前記第1の実施の形態と同様である。

【0098】

なお、前記第2の可動プラテン22はシュノーケル22aを備えておらず、前記第2の可動プラテン22内に形成されたスプルー40は、図8において横方向に延在し、前記第2の可動プラテン22の射出装置11側の側面において開口を備える。そして、樹脂が射出される際には、射出ノズル14aが第2の可動プラテン22の側面におけるスプルー40の開口に押し付けられる、すなわち、ノズルタッチが行われるようになっている。そのため、先端が射出ユニット用駆動装置37に連結された連結棒38は固定プラテン21に

取り付けられている。また、前記射出ユニット用駆動装置 37 は中間部材駆動装置 36 と連動し、該中間部材駆動装置 36 によって、第 2 の可動プラテン 22 が固定プラテン 21 に引き寄せられ、固定側中間金型 32 及び固定金型 31 が型閉されている状態のときにだけ、射出ユニット用駆動装置 37 によって、射出装置 11 が前進してノズルタッチが行われるようになっている。さらに、固定側中間金型 32 及び固定金型 31 が厚さの異なるものに交換されると、固定側中間金型 32 及び固定金型 31 が型閉されている状態での第 2 の可動プラテン 22 の上下方向の位置が変化するので、第 2 の可動プラテン 22 に対応して射出装置 11 の上下方向の位置を調整するために、ガイド部材 13 は、支持部材 13a に対して、上下方向の位置を調整することができるよう取り付けられている。

【0099】

その他の点の構成については、前記第 1 の実施の形態と同様であるので、説明を省略する。また、動作シーケンスについても、前記第 1 の実施の形態と同様であるので、説明を省略する。

【0100】

このように、本実施の形態においては、型締装置 20 が縦置型となっているので、射出成形機の全長を短縮することができる。そのため、射出成形機の設置スペースを狭くすることができ、省スペースで多品種の成形品の成形が可能となる。

【0101】

次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。なお、第 1 及び第 2 の実施の形態と同じ構成を有するものについては、同じ符号を付与することにより、その説明を省略する。また、前記第 1 及び第 2 の実施の形態と同じ動作及び同じ効果についても、その説明を省略する。

【0102】

図 9 は本発明の第 3 の実施の形態における射出成形機の概略図である。

【0103】

本実施の形態において、射出装置 11 は、加熱シリンダ 14 内においてスクリュが縦方向に移動する縦置型となっている。なお、型締装置 20 は、第 1 の可動プラテン 23 及び第 2 の可動プラテン 22 が横方向に移動する横置型となっている。そして、ガイド部材 13 は、上下方向に延在し、下端が成形機フレーム 12 に固定されている。また、射出ユニット用駆動装置 37 は、ロッドレスシリンダ等から成り、ガイド部材 13 に沿って上下方向に摺動することによって、射出装置 11 を上下方向に移動させる。

【0104】

なお、前記型締装置 20 は、前記第 1 の実施の形態とはほぼ同様であるが、第 2 の可動プラテン 22 は、前記第 2 の実施の形態と同様の構成を有し、固定プラテン 21 の背面には、前記第 2 の実施の形態と同様に、第 2 キャビティ 31a から成形品をエジェクトするためのエジェクタ装置 28 が配設されている。

【0105】

そして、前記第 2 の実施の形態と同様に、射出ユニット用駆動装置 37 は中間部材駆動装置 36 と連動し、該中間部材駆動装置 36 によって、第 2 の可動プラテン 22 が固定プラテン 21 に引き寄せられ、固定側中間金型 32 及び固定金型 31 が型閉されている状態のときにだけ、射出ユニット用駆動装置 37 によって、射出装置 11 が前進してノズルタッチが行われるようになっている。

【0106】

さらに、第 2 の可動プラテン 22 を固定プラテンとしてフレームの上に固定し、固定プラテン 21 を移動させて第 2 の可動プラテンとして進退させてもよい。この場合、第 2 の可動プラテン 22 が固定プラテンとしてフレーム上に固定されているため、型開が行われても、ノズルタッチがタッチさせた状態に保つことが可能である。

【0107】

その他の点の構成については、前記第 1 の実施の形態と同様であるので、説明を省略する。また、動作シーケンスについても、前記第 1 の実施の形態と同様であるので、説明を

省略する。

【0108】

このように、本実施の形態においては、射出装置 11 が縦置型となっているので、射出成形機の全長を短縮することができる。そのため、射出成形機の設置スペースを狭くすることができ、省スペースで多品種の成形品の成形が可能となる。なお、本実施の形態において、前記射出装置 11 を横置型にすることもできる。

【0109】

また、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0110】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態における射出成形機の概略図である。

【図 2】 本発明の第 1 の実施の形態における射出成形機の第 1 の動作シーケンスを示す図である。

【図 3】 本発明の第 1 の実施の形態における射出成形機の第 2 の動作シーケンスを示す図である。

【図 4】 本発明の第 1 の実施の形態における射出成形機の第 3 の動作シーケンスを示す図である。

【図 5】 本発明の第 1 の実施の形態における射出成形機の第 4 の動作シーケンスを示す図である。

【図 6】 本発明の第 1 の実施の形態における射出成形機の第 5 の動作シーケンスを示す図である。

【図 7】 本発明の第 1 の実施の形態における射出成形機の第 6 の動作シーケンスを示す図である。

【図 8】 本発明の第 2 の実施の形態における射出成形機の概略図である。

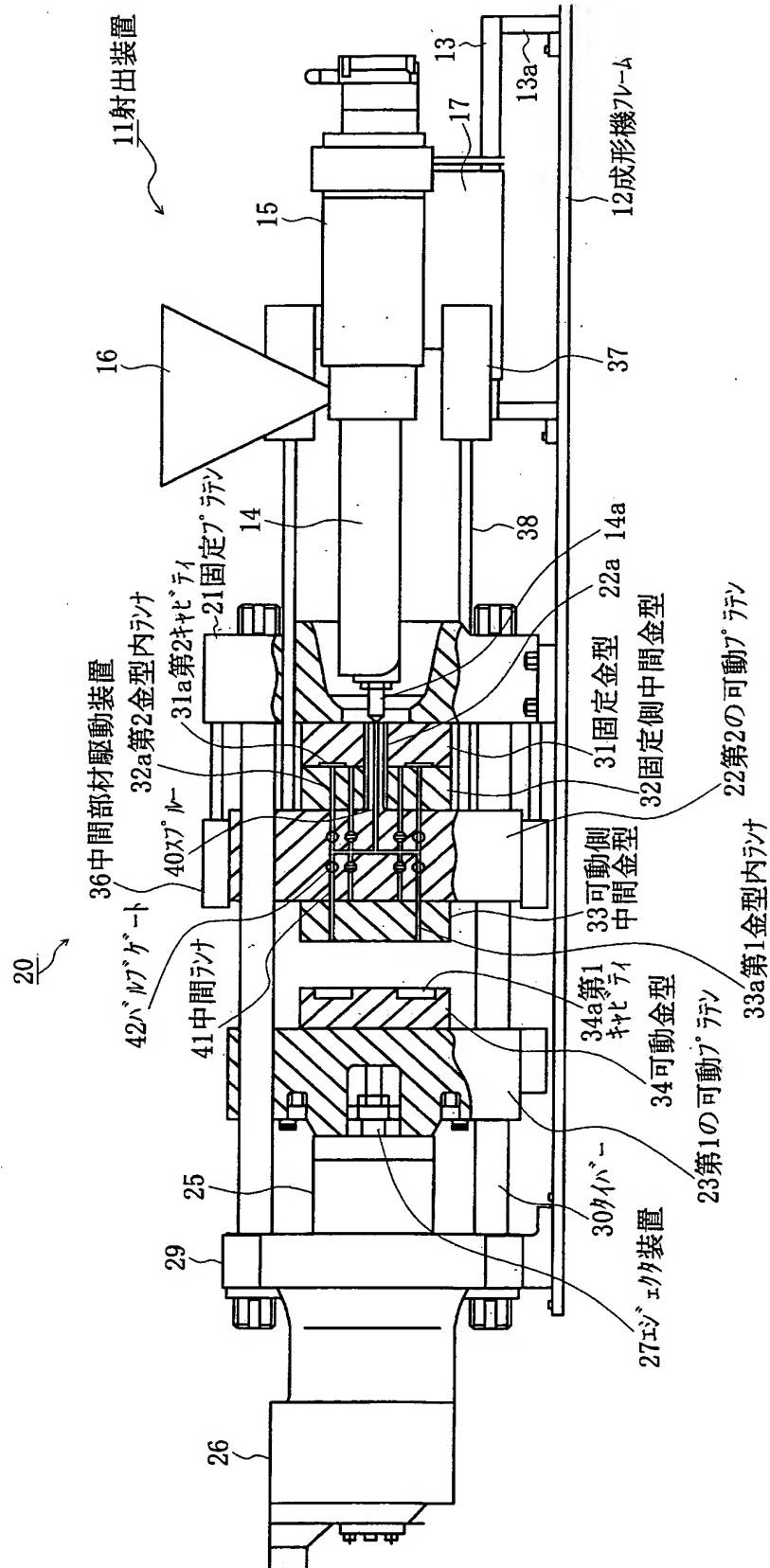
【図 9】 本発明の第 3 の実施の形態における射出成形機の概略図である。

【符号の説明】

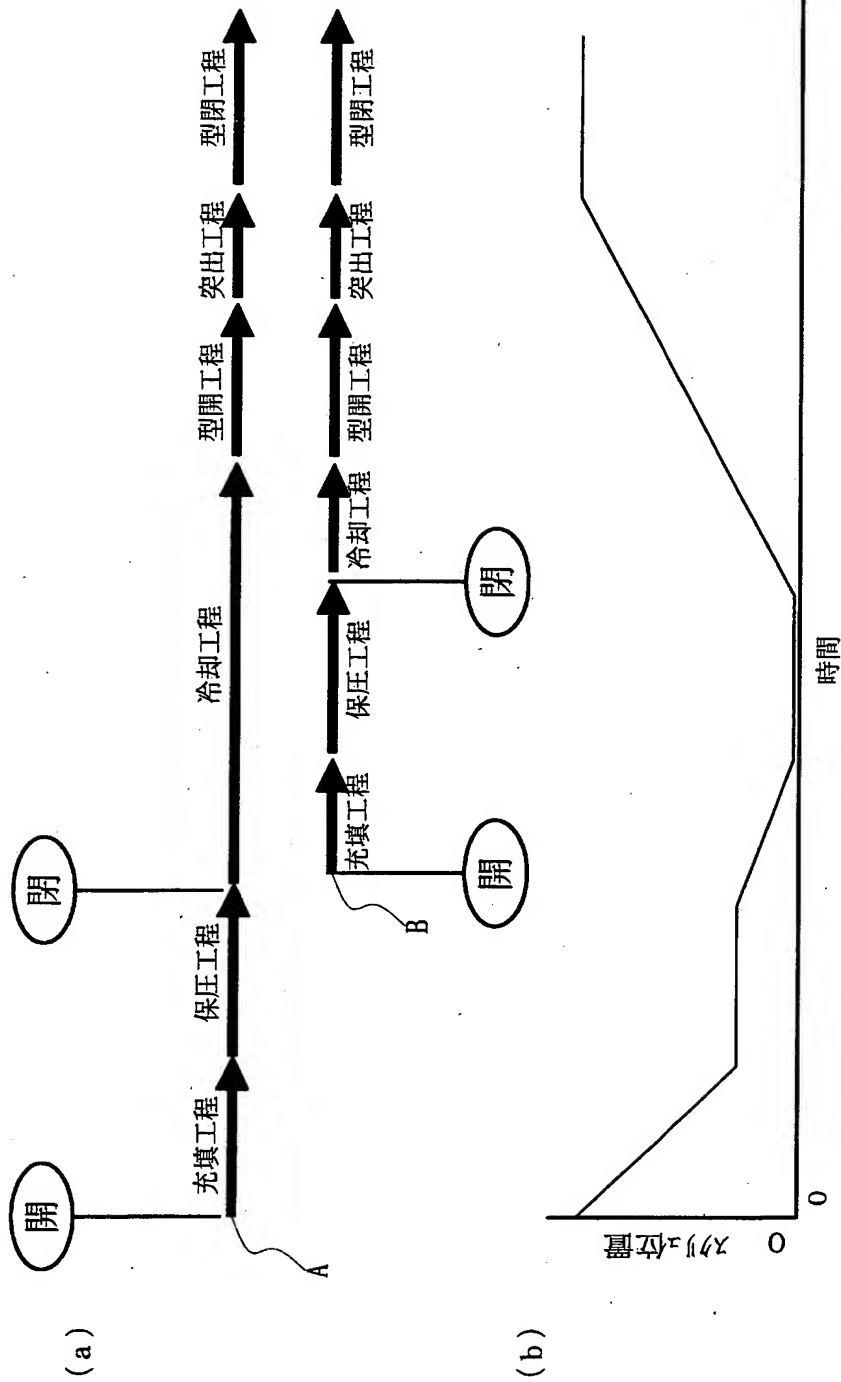
【0111】

- 11 射出装置
- 12 成形機フレーム
- 21 固定プラテン
- 22 第 2 の可動プラテン
- 23 第 1 の可動プラテン
- 27、28 エジェクタ装置
- 30 タイバー
- 31 固定金型
- 31a 第 2 キャビティ
- 32 固定側中間金型
- 32a 第 2 金型内ランナ
- 33 可動側中間金型
- 33a 第 1 金型内ランナ
- 34 可動金型
- 34a 第 1 キャビティ
- 36 中間部材駆動装置
- 40 スプルー
- 41 中間ランナ
- 42 バルブゲート

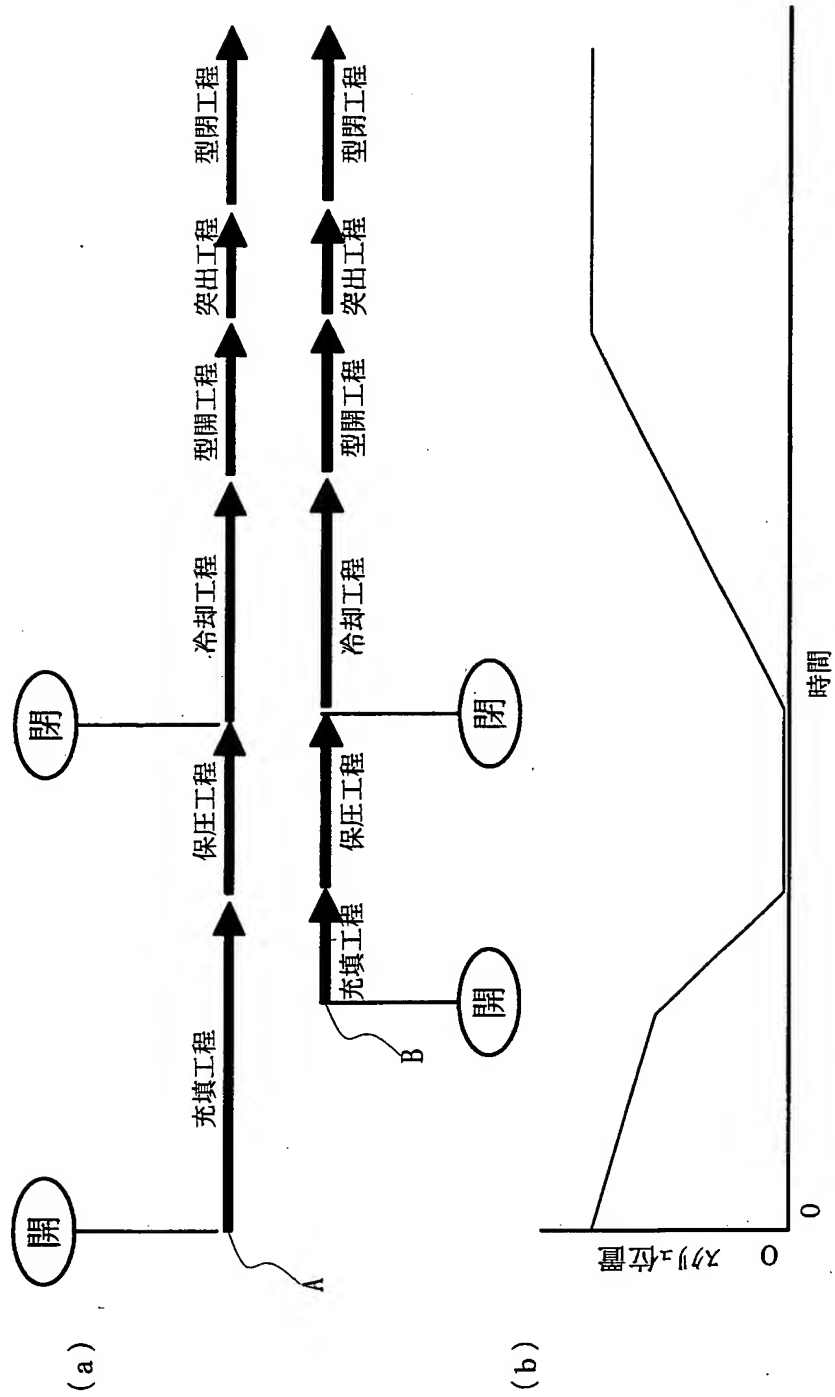
【書類名】 図面
【図 1】



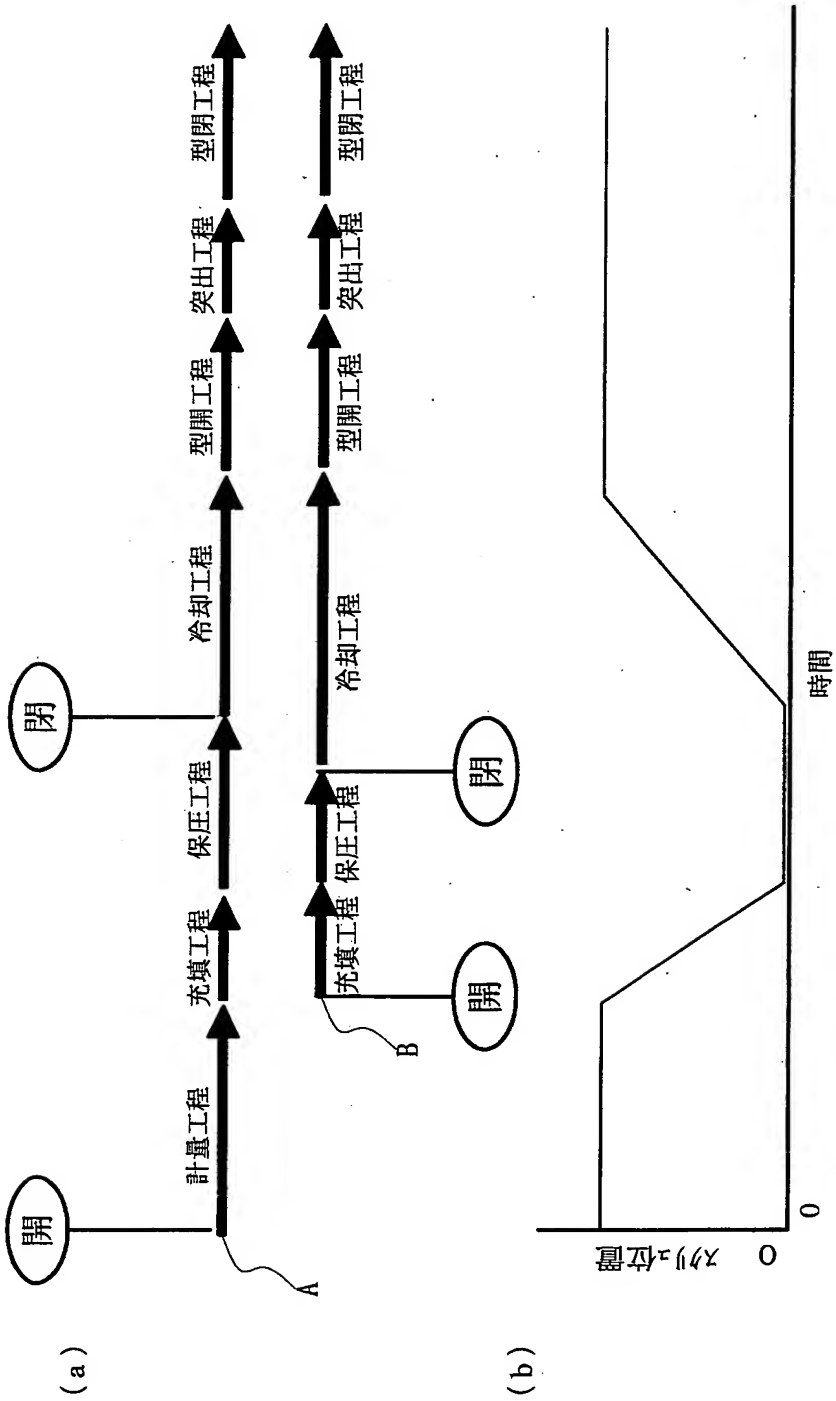
【図 2】



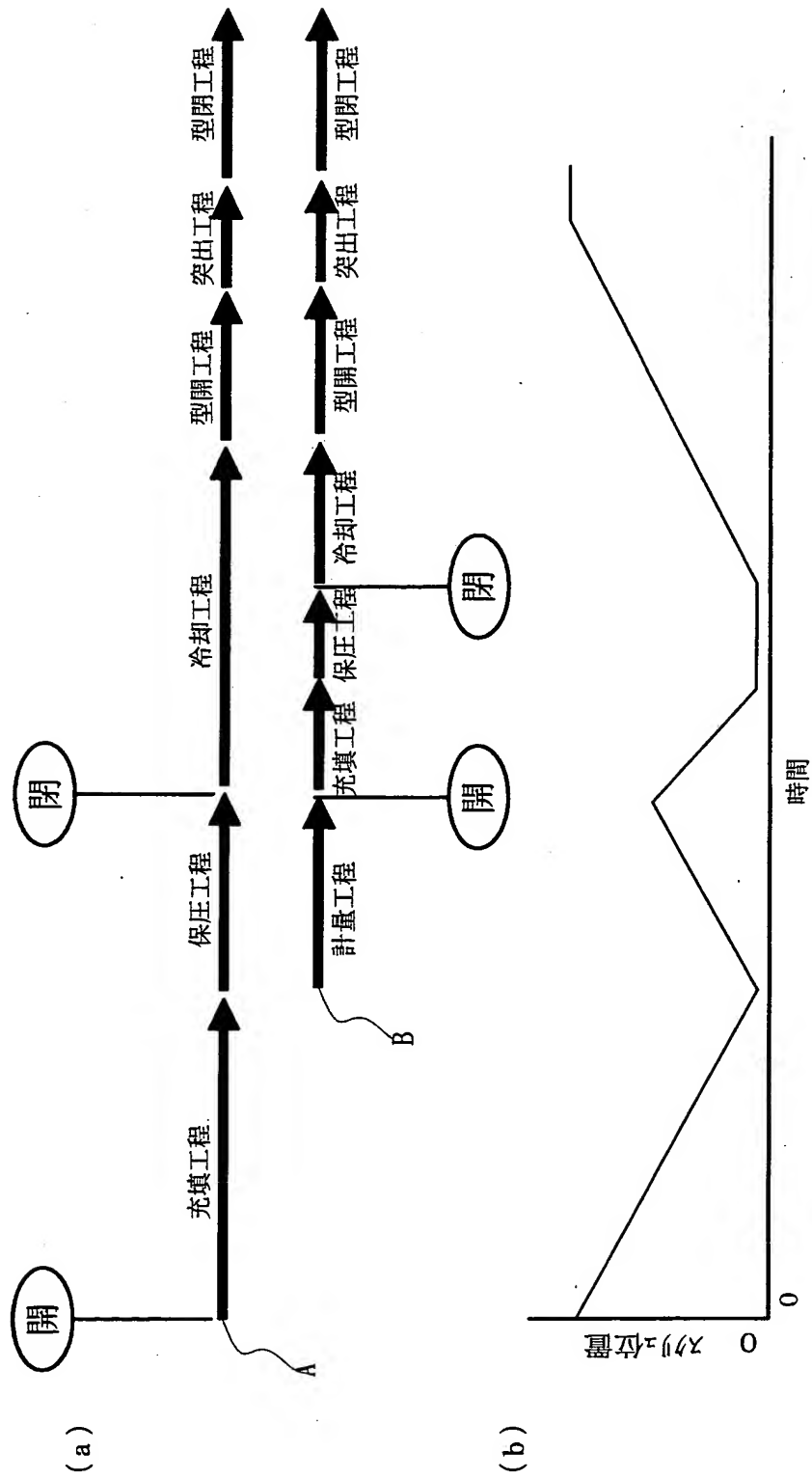
【図 3】



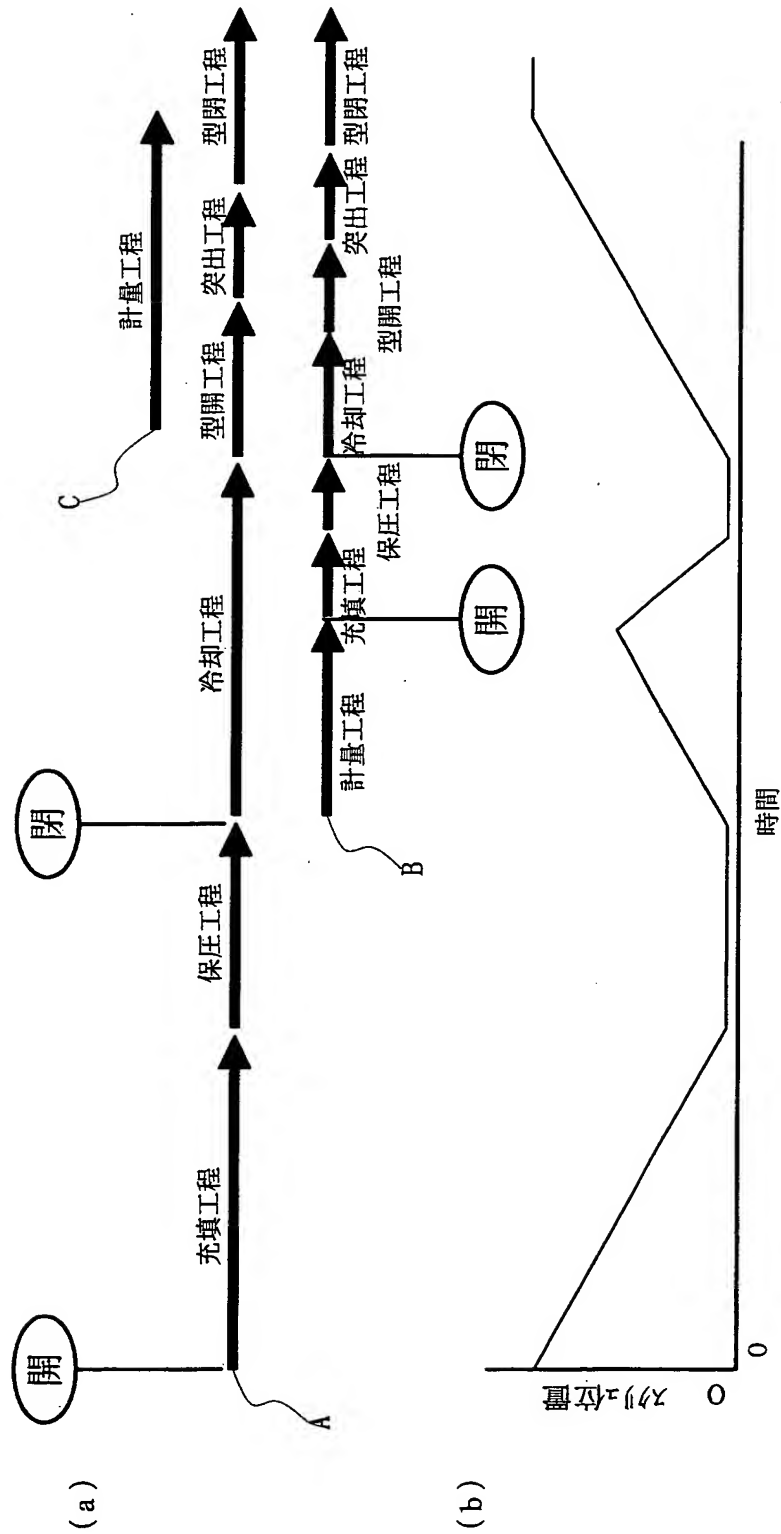
【図 4】



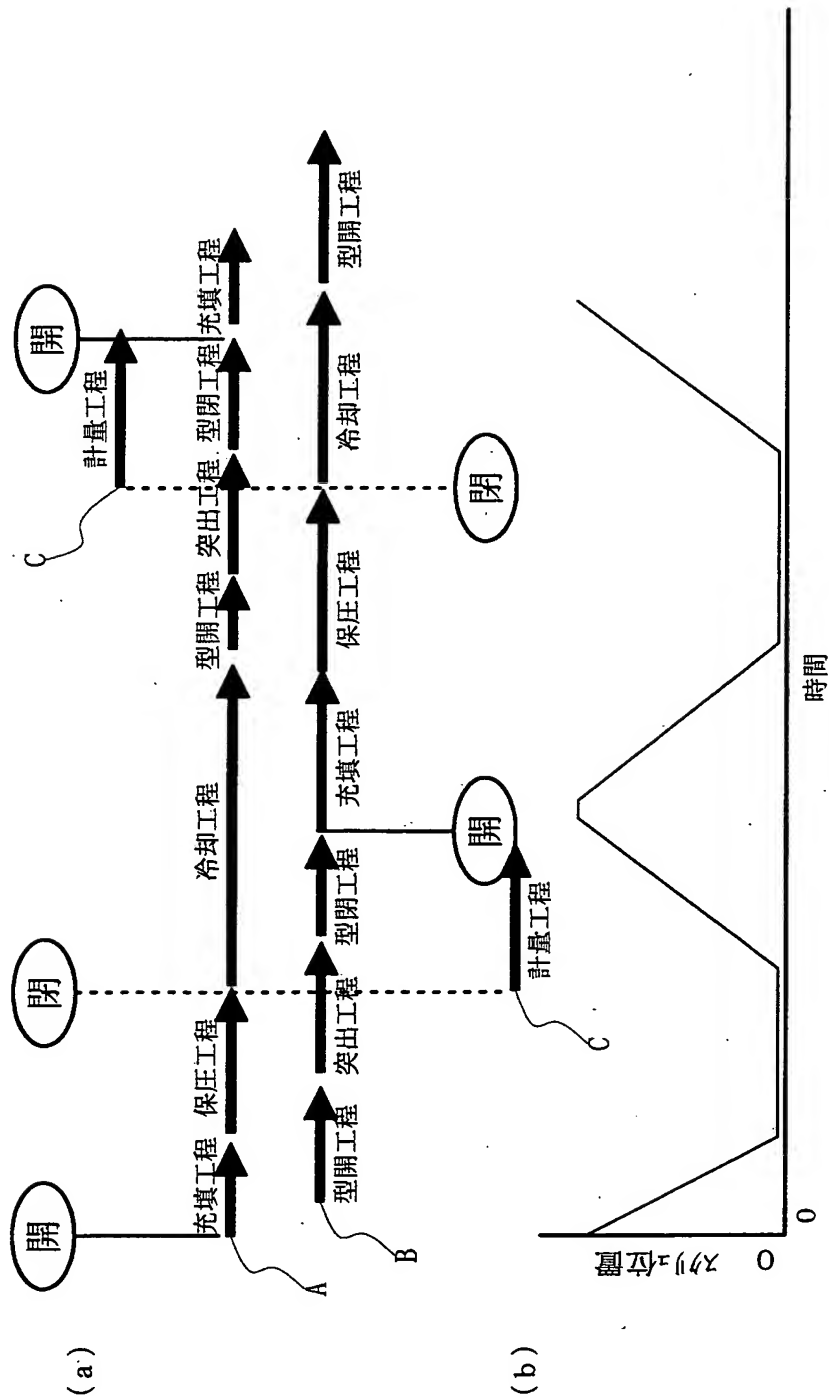
【図 5】



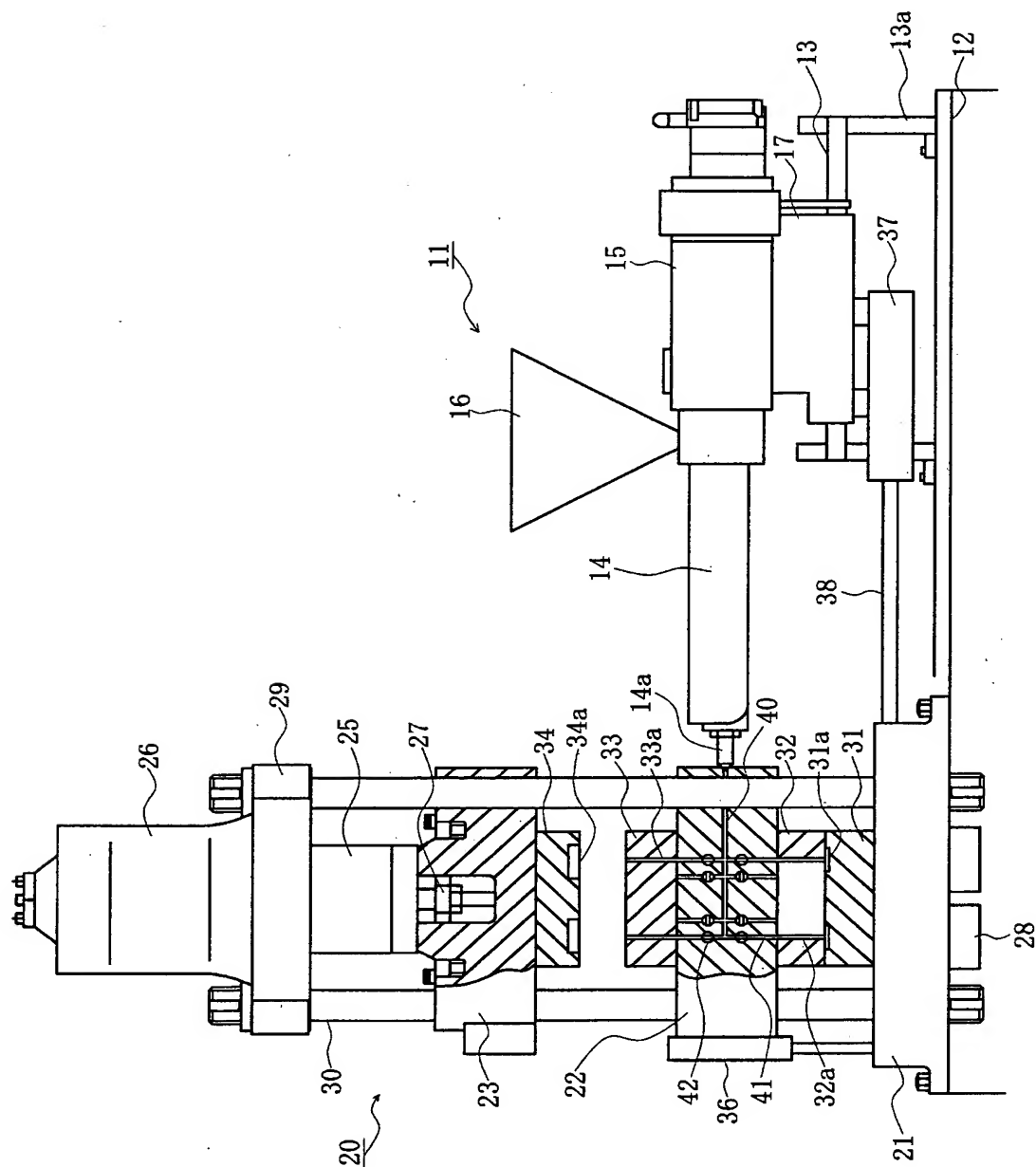
【図 6】



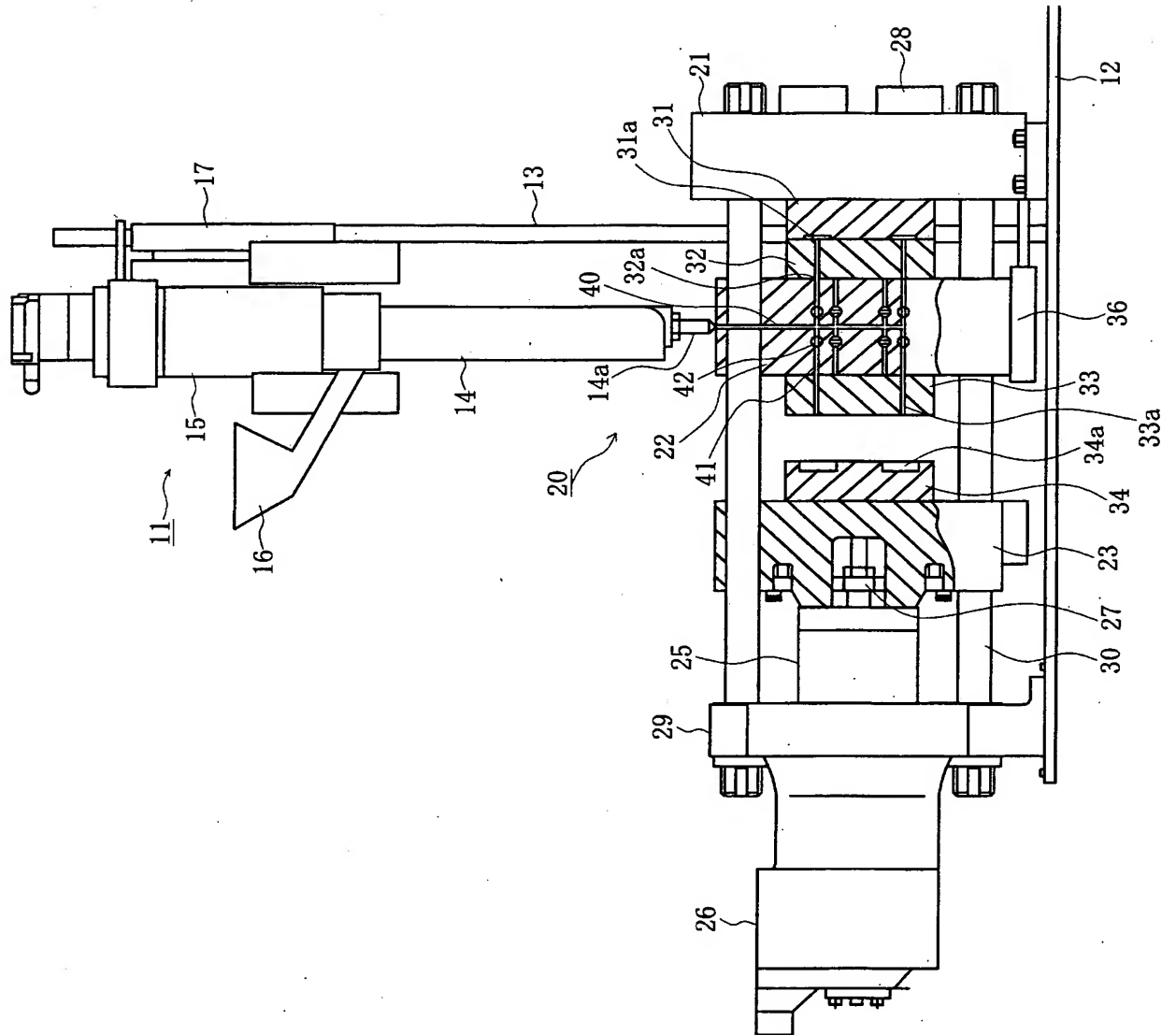
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】固定金型支持装置と第1の可動金型支持装置との間に第2の可動金型支持装置を配設することによって、金型の構成を簡素化することができ、金型装置のコストを低くすることができるとともに、キャビティ毎の成形条件に対応して樹脂を充填（てん）することができ、個々の成形品を最適な成形条件で成形することができ、成形精度や品質にばらつきがない成形品を成形することができるようにする。

【解決手段】固定金型支持装置と、該固定金型支持装置に対して移動する第1の可動金型支持装置と、前記固定金型支持装置と第1の可動金型支持装置との間に配設され、相対してキャビティを形成する二対の金型のそれぞれ一方が取り付けられる第2の可動金型支持装置とを有する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 4 - 0 3 3 6 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区北品川五丁目 9 番 1 1 号

氏 名

住友重機械工業株式会社